

2023 年高三拔尖强基定时期中质检

化学试题

一、选择题：本题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 《博物新编》) 有关于磺强水制法的记载：“以铅作一密炉，炉底贮以清水，焚硝磺于炉中，使硝磺之气重坠入水，然后将水再行蒸炼，一如蒸酒甑油之法，务使水汽尽行升散，则所存者是磺强水矣。”(提示：“硝”指 KNO_3 ，“磺”指硫磺) 下列有关磺强水的说法正确的是 ()

A. “焚硝磺”时发生的是氧化还原反应

B. 磺强水是一种易挥发的强电解质

C. 0.01mol/L 的磺强水溶液的 $\text{pH}=2$

D. 磺强水溶液中不存在分子

2. N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是 ()

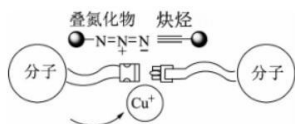
A. 标准状况下，22.4L NO_2 气体中所含分子数为 N_A

B. 用惰性电极电解 1L 0.2mol/L AgNO_3 溶液，当两极产生气体的物质的量相等时，电路中通过电子数为 0.4 N_A

C. 64g CaC_2 中含有的共用电子对数为 4 N_A

D. 向含 1mol CH_3COONa 的水溶液中滴加醋酸使溶液呈中性， CH_3COO^- 数目大于 N_A

3. 2022 年诺贝尔化学奖授予美国化学家卡罗琳·贝尔托西、丹麦化学家摩顿·梅尔达尔和美国化学家卡尔·巴里·夏普莱斯，以表彰他们在点击化学和生物正交化学研究方面的贡献。如图是某点击反应的示意图，下列说法正确的是 ()



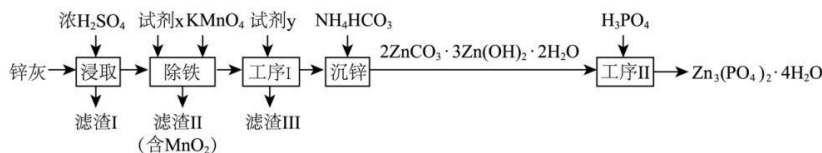
A. HN_3 和 NH_3 的水溶液都显碱性

B. Cu^+ 是该反应的催化剂， Cu^+ 的价层电子排布式为 $3d^9 4s^1$

C. 2-丁炔的键线式为

D. 该点击反应的产物为 ，反应类型为取代反应

4. 四水合磷酸锌 $[\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}]$ ，难溶于水] 是一种性能优良的绿色环保防锈颜料。实验室以锌灰(含 Zn 、 ZnO 、 PbO 、 CuO 、 FeO 、 Fe_2O_3 、 SiO_2 等) 为原料制备 $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 的流程如下：



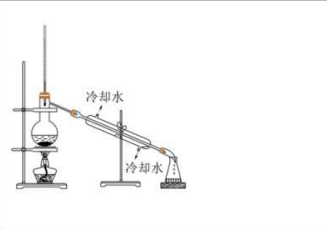
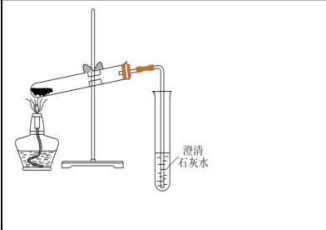
下列说法错误的是 ()

A. 滤渣 I 的主要成分是 PbSO_4 、 SiO_2

- B. “除铁”中，用试剂 x 调节溶液的 pH 约 5.1 后加 KMnO_4 的目的是将 Fe^{2+} 氧化为 $\text{Fe}(\text{OH})_3$
- C. 若试剂 y 选择 ZnS 将溶液中 Cu^{2+} 转化为 CuS 除去，说明 $K_{\text{sp}}(\text{CuS}) > K_{\text{sp}}(\text{ZnS})$
- D. 沉锌后的母液可回收利用的物质有 K_2SO_4 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
5. 下列变化对应的离子(或化学)方程式正确的是 ()

- A. 苯酚钠溶液中通入 CO_2 ，出现白色浑浊：

$$2 \text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2 \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{Na}_2\text{CO}_3$$
- B. 用氯化铁溶液腐蚀铜印刷电路板： $\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$
- C. 以铁作电极电解 NaCl 溶液： $2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$
- D. 实验室制取乙酸乙酯： $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{浓硫酸}} \text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
6. 化学是以实验为基础的自然科学，下列实验装置能达到实验目的的是 ()

			
A. 检验 SO_2 的漂白性	B. 灼烧海带	C. 分离溴苯和苯的混合物	D. 验证 NaHCO_3 受热易分解

A. A B. B C. C D. D

7. 化学物质在生产生活中有广泛的应用，下列两项内容说法正确且存在因果关系的是 ()

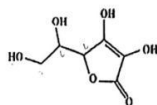
	物质性质	实际应用
A	硅为半导体材料	SiO_2 用于光纤通讯
B	Cl_2 具有氧化性	氯水可以漂白有色布条
C	乙醇可以使蛋白质变性	乙醇用于制作医用酒精
D	Al 表面易形成致密的氧化物薄膜	可以用铝槽车运送热的浓硫酸

8. 资源化利用 CO_2 是实现“碳中和”的重要途径， CO_2 在光催化转化为 CH_4 的原理为： $\text{CO}_2 + 4\text{H}_2 \xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{光}} \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

下列有关 CO_2 、 CH_4 的说法正确的是 ()

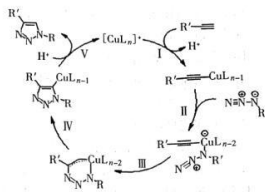
- A. CO_2 的空间构型是 V 形 B. 电负性： $\text{O} > \text{C} > \text{H}$
- C. CH_4 是极性分子 D. CO_2 转化为 CH_4 体现了 CO_2 的还原性

9. 维生素 C 的结构如图所示。下列有关维生素 C 的说法不正确的是 ()

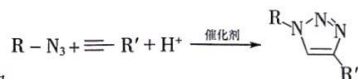


- A. 维生素 C 的分子式为 $C_6H_8O_6$
 B. 维生素 C 可以使高锰酸钾溶液褪色
 C. 维生素 C 可发生加成反应、加聚反应与取代反应
 D. 酸性条件下, 维生素 C 水解可以得到 2 种产物

10. 2022 年诺贝尔化学奖授予在“点击化学和正交化学”做出突出贡献的科学家。叠氮—炔环加成满足点击化学的条件, 活性 $Cu(I)$ 催化该反应的机理如图所示, DFT 计算表明叠氮形成六元金属环的活化能比非金属催化剂的反应低很多。下列说法正确的是 ()。

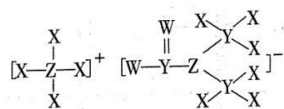


- A. 该反应历程中 Cu 的配位数发生了改变
 B. 步骤 III 中伴随着极性键的断裂和形成
 C. 活性 $Cu(I)$ 催化剂对该反应的催化效率高、反应速率快



- D. 该反应的总方程式为

11. 短周期主族元素 X、Y、Z 和 W 的原子序数依次增大, 其形成的一种离子化合物的结构如下图所示。Y、Z 位于同一周期, W 形成的单质易溶于 Y、W 形成的一种溶剂中。下列说法错误的是 ()。



- A. 原子半径: $W > Z > Y > X$
 B. 元素的第一电离能: $Z > Y$
 C. Z 的最高价氧化物对应水化物的浓溶液需保存在棕色细口瓶中
 D. 常温下, W 的气态氢化物与其某种氧化物反应可生成黄色固体

12. 在分析化学上, 测定含 TiO^{2+} 酸性溶液中钛元素的含量通常涉及两个反应:

I. 用 Al 粉还原 TiO^{2+} 得到 Ti^{3+} ;

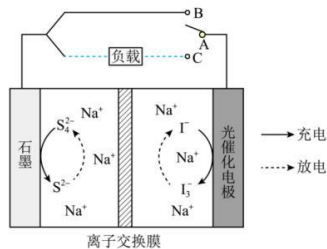
II. 用 $FeCl_3$ 溶液滴定, 反应的离子方程式为 $Ti^{3+} + Fe^{3+} + H_2O = TiO^{2+} + Fe^{2+} + 2H^+$ 。

下列说法错误的是 ()

- A. 还原性: $Al > Ti^{3+} > Fe^{2+}$
 B. 反应 I 中氧化产物和还原产物的物质的量之比为 3:1
 C. 反应 II 的滴定实验可选用 KSCN 溶液作指示剂
 D. 反应 I 中生成 1mol Ti^{3+} 时消耗的 H^+ 和反应 II 中消耗 1mol Ti^{3+} 时生成的 H^+ 的量相同

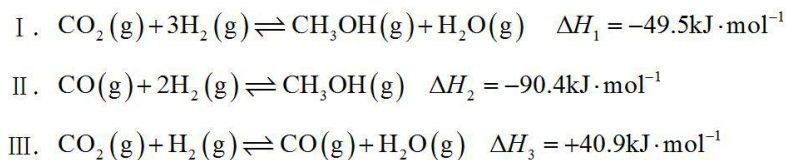
13. 天津大学在光催化钠离子二次电池的应用研究取得重大进展。该电池工作原理如下图所示, 光催化电极能在太

阳光照下实现对设备进行充电。下列说法错误的是（ ）

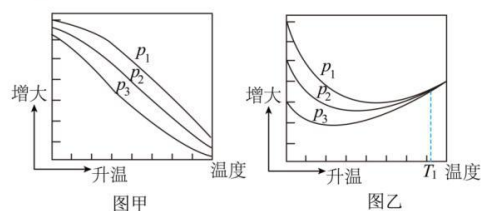


- A. 充电时，电子从石墨电极流出通过导线流向光催化电极
- B. 放电时，石墨电极的电极反应式为 $4S^{2-} - 6e^- = S_4^{2-}$
- C. 离子交换膜为阳离子交换膜
- D. 放电时，当外电路转移 1mol 电子时，离子交换膜左室电解质溶液质量减少 23g

14. 以 CO_2 、 H_2 为原料合成 CH_3OH 涉及的主要反应如下：



不同压强下，按照 $n(\text{CO}_2):n(\text{H}_2)=1:1$ 投料，实验测定 CO_2 的平衡转化率和 CH_3OH 的平衡产率随温度的变化关系如图所示。

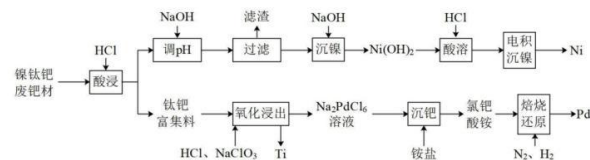


下列说法正确的是（ ）

- A. 图甲表示的是 CO_2 的平衡转化率随温度的变化关系
- B. 图乙中压强大小关系： $p_1 < p_2 < p_3$
- C. 图乙 T_1 时，三条曲线几乎交于一点，原因可能是此时以反应III为主，压强改变对其平衡几乎没有影响
- D. 为同时提高 CO_2 的平衡转化率和 CH_3OH 的平衡产率，应选择高温高压的反应条件

二、非选择题：共 58 分。

15. 镍钛钯废靶材含钛 55%、镍 25%、钯 18% 和杂质铝 2%。从镍钛钯废靶材回收有关金属的工艺流程如下：



已知：I. 常温下，钛与钯均不溶于盐酸。

II. PdCl_6^{2-} 在溶液中存在配位平衡: $\text{PdCl}_6^{2-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{PdCl}_4(\text{aq}) + 2\text{Cl}^-(\text{aq}) \quad \Delta H > 0$

回答下列问题:

(1) 镍元素在周期表中的位置为_____，请写出其基态原子的核外电子排布式_____。

(2) “调 pH”除铝、钛时，pH 对溶液中金属离子质量浓度影响如下表，根据表中数据判断除铝、钛时 pH 应调节至_____为宜。

pH	溶液中金属离子质量浓度 ($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)		
	Al^{3+}	Ni^{2+}	Ti^{4+}
1.1	6100	7780	46
2.1	5960	7430	3
3.4	212	6080	1
4.2	202	5870	1
5.2	107	3720	1

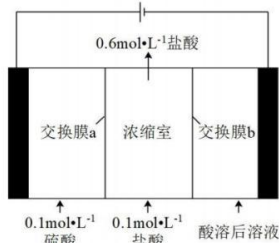


图 a

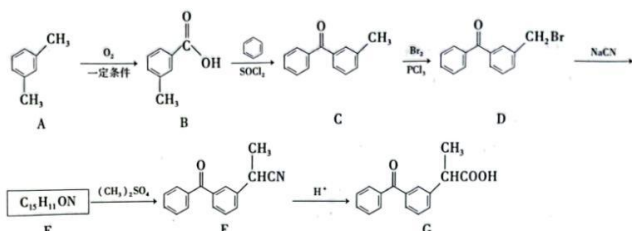
(3) “酸溶”所得溶液，经电积可得单质镍，电积沉镍装置如图 a 所示。电积装置中，交换膜 b 应为_____离子交换膜（填“阳”或“阴”）。电解时浓缩室溶液体积保持不变，当浓缩室得到 $1\text{L} 0.6\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的盐酸时，阴极得到 Ni 的质量小于 14.75g ，其原因为_____。

(4) “氧化浸出”时，钯 (Pd) 被氧化生成配位离子 PdCl_6^{2-} 的离子方程式为_____。

(5) “沉钯”时，温度保持在 $55 \sim 65^\circ\text{C}$ ，温度不易过高，其原因除防止铵盐分解外，还有_____。“沉钯”时，铵盐最好选用_____（填该物质的电子式），有利于钯的沉淀。

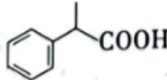
(6) 氯钯酸铵 $[(\text{NH}_4)_2\text{PdCl}_6]$ 在“焙烧还原”时所用石英管冷凝壁上有大量白色固体析出，该固体可在_____操作中循环使用（填操作单元名称）。

16. (15 分) 化合物 G 是一种抗炎镇痛药，其合成路线如图所示:



回答下列问题:

- (1) A 的化学名称是_____。
- (2) 写出下列反应类型： $A \rightarrow B$ _____， $C \rightarrow D$ _____。
- (3) E 的结构简式是_____。
- (4) F 中含有官能团的名称是_____。
- (5) 一定条件下， 1mol G 与 H_2 发生加成反应，最多需要消耗_____ mol H_2 。
- (6) X 是 B 的同分异构体，符合下列条件的 X 的结构简式为_____。
- ①含苯环，且苯环上有两个取代基
- ②能发生银镜反应，但不能与 FeCl_3 溶液发生显色反应
- ③核磁共振氢谱中有五组峰

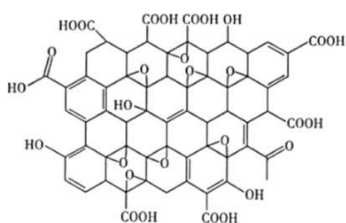
(7) 根据上述流程，设计以甲苯为原料合成  的路线：_____ (其他试剂任选)。

17. (14 分) 石墨烯在材料学、能源、生物医学和药物传递等方面具有重要的应用前景，被认为是一种未来革命性的材料。回答下列问题：

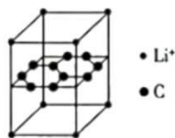
- (1) 构成石墨烯的元素是碳元素，基态碳原子价层电子轨道表示式为_____，其中未成对电子有_____个。
- (2) 石墨烯的结构如图所示，二维结构内有大量碳六元环相连，每个碳六元环类似于苯环(但无 H 原子相连)，则石墨烯中碳原子的杂化方式为_____，石墨烯导电的原因是_____。



(3) 石墨烯的某种氧化物的结构如图所示，该物质易溶于水，而石墨烯难溶于水，易溶于非极性溶剂。解释石墨烯及其氧化物的溶解性差异的原因：_____。



- (4) 石墨烷是石墨烯与 H_2 发生加成反应的产物，完全氢化的石墨烷具有_____ (填“导电性”“绝缘性”或“半导体性”)。
- (5) 石墨烯可作电池材料。某锂离子电池的负极材料是将 Li^+ 嵌入到两层石墨烯层中间，石墨烯层间距为 $c\text{cm}$ ，其晶胞结构如图所示。其中一个晶胞的质量 $m =$ _____ g (用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值)。



18. (14分) 2022年北京冬奥会首次使用氢能代替丙烷,体现了“绿色环保”办奥理念。丙烷脱氢制丙烯具有显著的经济价值和社会意义,丙烷无氧脱氢还可能生成甲烷、丙炔等副产物。回答下列问题:

(1) 已知: I. $2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -238\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$;

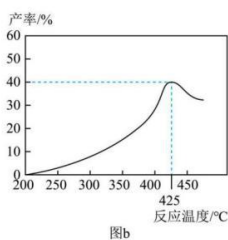
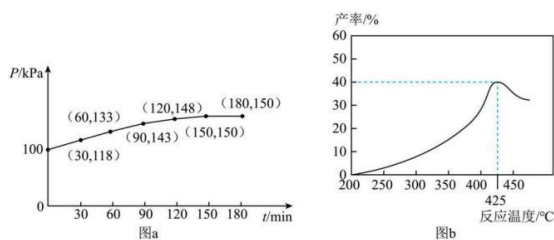
II. $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_2 = -484\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

在一定催化剂下,丙烷无氧脱氢制丙烯的热化学方程式如下:

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H_3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

(2) $T_1^\circ\text{C}$ 时,将 $1\text{molCH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3(\text{g})$ 充入某恒容刚性密闭容器中,在催化剂作用下发生反应:

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 。用压强传感器测出容器内体系压强随时间的变化关系如图 a 所示:



①已知: $v = \frac{\Delta p}{\Delta t}$ 。0~30min内,用 H_2 的分压变化表示上述脱氢反应的平均反应速率为 $\underline{\hspace{2cm}} \text{kPa}\cdot\text{min}^{-1}$ 。

② $T_1^\circ\text{C}$ 时,反应的平衡常数 $K_p = \underline{\hspace{2cm}} \text{kPa}$ (K_p 为用平衡时各气体分压代替气体的浓度表示的平衡常数,分压=总压×物质的量分数)。

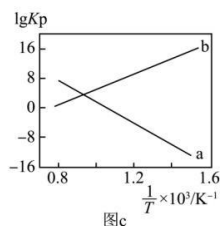
③保持相同反应时间,在不同温度下,丙烯产率如图 b 所示,丙烯产率在 425°C 之前随温度升高而增大的原因可能是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 或 $\underline{\hspace{2cm}}$; 425°C 之后,丙烯产率快速降低的主要原因可能是 $\underline{\hspace{2cm}}$ (任写一点)。

(3) 丙烷在有氧气参与的条件下也可发生脱氢反应,即:

$2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 。丙烷的无氧脱氢反应:

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 与有氧脱氢反应的压强平衡常数的对数 $\lg K_p$ 与温度倒数 $\left(\frac{1}{T}\right)$

的关系如图 c 所示。则图中表示有氧脱氢反应的是 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填“a”或“b”)。



关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址：www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜



自主选拔在线